

государственного аграрного университета. – 2010. – № 26. – С. 127–131.

2. Величко В. А. Повышение оплодотворяемости свиноматок с использованием постцервикального осеменения / В. А. Величко, Л. Ф. Величко, О. Н. Еременко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 166. – С. 43–52.

3. Величко В. А. Анализ воспроизводительных качеств свиноматок различных сочетаний / В. А. Величко, Л. В. Некрасова // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных : Материалы Международной научно-

практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина, Краснодар, 2021 – С. 107–111.

4. Комлацкий В. Свиноматки датской селекции улучшают стадо / В. Комлацкий, Л. Величко, Г. Комлацкий, И. Романенко // Животноводство России. – 2009. – № 10. – С. 19.

5. Свистунов С. В. Продуктивность свиней с высоким генетическим потенциалом в условиях умеренно интенсивной технологии содержания на промышленном комплексе / С. В. Свистунов, М. Н. Лифенцова // Новости науки в АПК. – 2018. – № 2-1(11). – С. 469–470.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-82

УДК 615.451.16:581

РАЗРАБОТКА ЭКСТРАКТА ИЗ ПЛОДОВ СОФОРЫ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В СОСТАВ КОМБИНИРОВАННОГО ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА РАНОЗАЖИВЛЯЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

Парфенюк Алина Андреевна, аспирант

Сампиев Абдулмуталип Магаметович, д-р фарм. наук, профессор
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация

В статье представлены исследования по разработке экстракта из плодов софоры японской как составного активного компонента в рецептуре мазей ранозаживляющего действия. Выявлено, что наиболее оптимальным способом извлечения активных фракций является мацерация, интенсифицируемая ультразвуковой обработкой, а в качестве экстрагента – сочетание двух растворителей – глицерина и подсолнечного масла. Преимуществом разработанного экстракта является наличие целого спектра разнополярных и ценных с точки зрения фармакологических свойств БАС плодов софоры и готовность без удаления использованных экстрагентов введения в состав лекарственной формы.

Ключевые слова: плоды софоры японской; биологически активные соединения, экстракция смесью растворителей; экстрагент, комбинированное ранозаживляющее средство

DEVELOPMENT OF SOPHORA FRUITS EXTRACT FOR INCLUSION IN THE COMPOSITION OF A COMBINED VETERINARY DRUG WITH WOUND-HEALING ACTION

Parfenyuk Alina Andreevna, PhD student

Sampiev Abdulmutalip Magametovich, Dr. Pharm. Sci., Professor
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

The article presents research on the development of an extract from the fruits of *Sophora japonica* as a compound active ingredient in the formulation of wound healing ointments. It was found that the most optimal way to extract active fractions is maceration, intensified by ultrasonic treatment, and as an extractant – a combination of two solvents – glycerin and sunflower oil. The advantage of the developed extract is the presence of a whole spectrum of bipolar and valuable from the point of view of

the pharmacological properties of BAS sophora fruits and the readiness to introduce the used extractants into the composition of the dosage form without removing the used extractants.

Key words: fruits of *Sophora japonica*; biologically active compounds; extraction with a mixture of solvents; extractant, combined wound healing agent.

Зарегистрированные ранозаживляющие средства для ветеринарного применения составляют крайне незначительную долю в общем ассортименте препаратов (2,2 %). Наряду с этим, в ассортименте данной фармакотерапевтической группы преобладают синтетические монопрепараты с ограниченными возможностями воздействия на различные патогенетические звенья раневого процесса. В этой связи, научный поиск оптимального состава и сама разработка комбинированного препарата с полифункциональными свойствами на основе активных компонентов растительного и синтетического происхождения является актуальной задачей ветеринарной фармакологии и фармации. При этом поиск биологически активных соединений (БАС) из растений для включения в состав разрабатываемого лекарственного препарата должен вестись не столько среди новых фитообъектов, сколько в направлении уже известного своими фармакотерапевтическими свойствами лекарственного растительного сырья. В частности, хорошо зарекомендовали себя плоды софоры японской как источник ранозаживляющих БАС, и прежде всего – флавоноидов. Софора – дерево семейства бобовых, имеющее широкий ареал распространения, произрастающее, в том числе, на территории Краснодарского края [1]. Доступность данного природного лекарственного сырья может положительно сказаться на экономической составляющей перспективного ранозаживляющего препарата. В качестве лекарственного растительного компонента этого растения широко используются бутоны, а после созревания – плоды, являющиеся источником получения различных флавоноидов (кверцетин, кверцетин-3-рутинозид, кверцитрин, изокверцитрин, рутин и другие), обладающие противовоспалительным, бактериостатическим, ранозаживляющим, регенеративным, капилляропротекторным действием [2, 3]. Однако отсутствие серийно выпускаемых фармацевтических субстанций (активных фармацевтических ингредиентов) из плодов софоры японской не позволяет широко использовать её медико-фармацевтический потенциал.

Учитывая отсутствие получаемых из них активных ингредиентов, актуальной и целесообразной задачей является разработка экстракта из данного растительного сырья для возможности введения или получения на его основе лекарственного препарата ранозаживляющего действия.

Методика исследований. Исследования проведены в отделе фармакологии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленного структурного подразделения ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии». В качестве материала для исследования были использованы плоды софоры японской, отвечающие фармакопейным требованиям.

В качестве экстрагентов для получения извлечений из плодов софоры полярных и неполярных соединений использовался глицерин фармакопейного качества и рафинированное дезодорированное подсолнечное масло.

Получение экстракта плодов софоры проводилось способом мацерации согласно стандартной методике [6, 8]. Для интенсификации процесса экстракции проводилась обработка экстракционной системы ультразвуком при комнатной температуре с частотой 20кГц и мощностью 250Вт в последние 10 минут настаивания [5].

Коэффициент поглощения сырья определялся по формуле: $K=P1/P2$ (где P1 и P2 – масса сырья до и после набухания, соответственно) [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Для того, чтобы обеспечить полноту извлечения действующих веществ и максимальную скорость экстрагирования, экстрагент должен отвечать следующим требованиям: растворять максимальное количество БАС и минимальное – балластных веществ, быть селективным в отношении желательной группы соединений, легко диффундировать через стенки растительной клетки, не оказывать вредного воздействия на организм человека, не взаимодействовать с экстрагируемыми веществами, быть стабильным и устойчивым к микрофлоре, быть доступным

и финансово приемлемым для производства [9]. Однако следует признать, что идеального растворителя для экстракции растительного сырья, отвечающего всем вышеперечисленным требованиям, в настоящее время не существует. Тем не менее, комбинируя известные экстрагенты можно получать такие, более или менее, «универсальные» растворители. В частности, для расширения возможности экстрагентов используют водные растворы ионогенных поверхностно-активных веществ (ПАВ), что позволяет обеспечить более высокую биологическую активность полученных извлечений. При этом содержание флавоноидов в извлечении колеблется от 0,57 до 1,1 % [4]. Вместе с тем, следует учитывать, что в случае необходимости удаления из получаемого продукта или полупродукта ПАВ, такой процесс представляется весьма затруднительным и экономически не выгодным для предприятия-производителя ветеринарных препаратов.

Наиболее оптимальным способом экстракции видится метод, позволяющий переходу в получаемый продукт не только флавоноидов, но и других важнейших БАС, таких как эфирные масла, дубильные вещества, сапонины, алкалоиды, кумарины, фитостерины, лектины, высшие жирные кислоты. Указанные вещества, с одной стороны, характеризуются разнообразной фармакологической активностью и возможностью создания лекар-

ственного средства мультимодального действия, а с другой – различной степенью полярности, а соответственно, различной растворимостью. В связи с этим, рационально использовать разнополярные экстрагенты для получения фракций БАВ из плодов софоры японской. Такой подход, на наш взгляд, будет способствовать извлечению всей гаммы ценных БАС и, как следствие, повышать эффективность ранозаживляющего действия конечной лекарственной формы.

Для ранозаживляющего моно – или поликомпонентного препарата наиболее подходящей является мазь, как форма, характеризующаяся простотой получения, режима применения и дозирования, высокой биодоступностью, простотой нанесения, длительностью сроков хранения. Для удешевления производства, готовности и удобства введения активных природных компонентов в мазевую основу, целесообразно использовать экстрагент, не требующий последующего удаления из экстракта. Такой экстракционный продукт готов для непосредственного введения в рецептуру получаемой мази. Исходя из этих выводов, для извлечения максимального спектра полярных и неполярных БАС было рассмотрено использование двух экстрагентов: глицерина и растительного масла.

Экспериментально были установлены оптимальные условия и параметры проведения экстракционного процесса (таблица 1).

Таблица – Параметры получения двухфазного экстракта из плодов софоры

Параметры экстракционного процесса	Глицерин	Растительное масло
Извлечение соединений	полярные	неполярные
Способ экстрагирования	мацерация	мацерация
Коэффициент поглощения экстрагента	2,3	-
Гидромодуль	1:1	1:9
Температура и время экспозиции	+50°C и 24 часа	+50°C и 24 часа

Так, в качестве способа экстрагирования применялась мацерация с интенсификацией процесса ультразвуковой обработкой; коэффициент поглощения экстрагента по первому экстрагенту – глицерину установлен в 2,3; соотношение «измельченное сырье-экстрагент» по глицерину был взят 1:1, по маслу – 1:9, а температура и время экспозиции с каждым из экстрагентов составили плюс 50°C в течение 24 часов. Средний выход продукта составил около 10 частей на 1 часть взятого растительного сырья.

Выводы. Разработан экстракт, получаемый экстракцией плодов софоры японской с использованием смеси полярного и неполярного растворителей – глицерина и подсолнечного масла. Показано, что экстракт плодов софоры может содержать целый спектр ценных БАС и использован в качестве активного компонента ранозаживляющей комбинированной мази. При этом такой экстракт выгодно отличается от традиционных тем, что обогащен целым спектром разнополярных БАС, не требует удаления экстрагентов и удобен

для непосредственного введения в приготовляемую мазь. В результате исследования установлены оптимальные режимы экстракции плодов софоры смесью двух растворителей для получения экстракта с технологическим выходом 10 частей продукта на 1 часть взятого растительного сырья.

Список литературы

1. Асланова И. Ж. Лечебные свойства растения софора японская / И. Ж. Асланова, И. Д. Кароматов // Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина». – 2017. – № 11. – С. 179–190.
2. Афонюшкина Е. Ю. Применение растения софора японская (*Stiphonolobium japonicum*) / Е. Ю. Афонюшкина, А. И. Марахова // В сборнике: *Advances in Science and Technology*. Сборник статей XXIX международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 55–56.
3. Ветрова Е. В. Экстракция антиоксидантов рутина и кверцетина из бутонов софоры японской (*Sophora japonica* L.) в среде субкритической воды / Е. В. Ветрова, Е. В. Максименко, С. Н. Борисенко, А. В. Лекарь [и др.] // – *Сверхкритические флюиды: теория и практика*. – 2016. – № 11(4). – С. 73–79.
4. Кузьмин А. В. Липовый цвет и плоды софоры японской – перспективное сырье в области производства ранозаживляющих эмульсионных мазей / А. В. Кузьмин, А. Б. Ле-

гостева // Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 199–201.

5. Леонова М. В. Экстракционные методы изготовления лекарственных средств из растительного сырья: учебно-методическое пособие / М. В. Леонова, Ю. Н. Климочкин – Самара, 2012. – 111 с.

6. Лупанова И. А. Изучение противовоспалительной и гастропротективной активности плодов софоры японской (*Sophora Japonica* L.) / И. А. Лупанова, Е. Н. Курманова, Е. В. Ферубко, О. Л. Сайбель // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. – 2020. – № 3. – С.45–54.

7. Карабинцева Н. О. Технология производства экстракционных фитопрепаратов : учеб.-метод. пособие / Н. О. Карабинцева, С. Ю. Клепикова. – Новосибирск : Сибмедиздат НГМУ, 2010. – 130 с.

8. Минина С. А. Химия и технология фитопрепаратов. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: ГЭОТАР-Мед, 2004. – 560 с.

9. Тырков А. Г. Химический состав и противогрибковая активность масла софоры японской (*Stiphonolobium japonicum* L.) из Астраханского региона / А. Г. Тырков, О. В. Дегтярев, Э. Р. Акмаев, С. Б. Носачев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6(92). – С.50–53.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-83

УДК 619:612.017.11/.12:616-091]:636.2

ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНИТЕТА ПРИ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЯХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Потапова Анастасия Евгеньевна, студентка

Райков Федор Эдуардович, студент

Ивакин Иван Егорович, студент

Богатырь Максим Витальевич, студент

Гугушвили Нино Нодариевна, д-р биол. наук, профессор

Инюкина Татьяна Андреевна, д-р биол. наук, профессор

Сердюченко Ирина Владимировна, канд. вет. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

Вирус лейкоза, внедрившийся в организм животных, способствует перестройке иммунобиологической системы. У инфицированных животных вирус лейкоза оказывает влияние на снижение общебиологического тонуса организма, что приводит к дальнейшему прогрессированию болезни. У больных коров выявлен дефицит гуморального звена иммунитета. При лей-